



(19)

(11) Publication number: **1135582 A**

Generated Document

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **09300326**(51) Intl. Cl.: **H01L 21/66 G01R 1/073**(22) Application date: **31.10.97**

(30) Priority:

(43) Date of application publication: **21.05.99**

(84) Designated contracting states:

(71)

Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **NAKADA YOSHIRO
OKI SHINICHI**

(74)

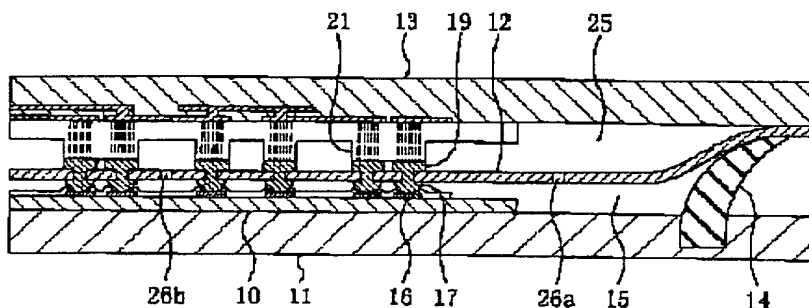
Representative:

**(54) WAFER CASSETTE
FOR BURN-IN AND
MANUFACTURE OF PROBE
CARD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely connect all bumps with outer electrodes of semiconductor integrated circuit elements, by preventing the bumps arranged in the peripheral part of a probe card from moving to the seal member side, i.e., the outside.

SOLUTION: A semiconductor wafer 10 having outer electrodes 16 in which a plurality of semiconductor integrated circuit elements are formed is mounted on a wafer tray 11. A probe card 12 which has bumps 17 and is constituted of an elastic member is arranged so as to face the semiconductor wafer 10 mounted on a wafer tray 11. The back of the probe card 12 is retained by a wiring board 13. Interconnection holes 26a, 26b interconnecting a first tightly closed space 15 formed of the wafer tray 11, the probe card 12 and an annular seal member 14, and a second tightly closed space 25 formed between the probe card 12 and the wiring board 13 are formed in the probe card 12.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-135582

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/66

H 0 1 L 21/66

B

. G 0 1 R 1/073

G 0 1 R 1/073

E

// H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

N

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-300326

(22) 出願日

平成9年(1997)10月31日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中田 義朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 沖 伸一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

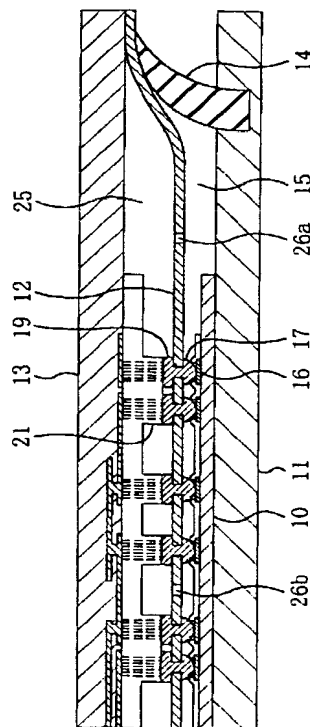
(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54) 【発明の名称】 パーンイン用ウェハカセット及びプローブカードの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プローブカードの周縁部に設けられているバンプがシール部材側つまり外側に移動する事態を回避して、全てのバンプが半導体集積回路素子の外部電極と確実に接続されるようにする。

【解決手段】 外部電極16を有する複数の半導体集積回路素子が形成された半導体ウェハ10はウェハトレイ11の上に載置されている。ウェハトレイ11の上に載置された半導体ウェハ10と対向するように、バンプ17を有する弾性材よりなるプローブカード12が配置されている。プローブカード12の裏面は配線基板13に保持されている。ウェハトレイ11、プローブカード12及び環状のシール部材14によって形成される第1の密封空間15と、プローブカード12と配線基板13との間に形成される第2の密封空間25とを連通させる連通孔26がプローブカード12に形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の半導体集積回路素子が形成された半導体ウェハが載置されるウェハ載置部を有するウェハトレイと、前記ウェハトレイのウェハ載置部と対向するように設けられ、表面側に前記複数の半導体集積回路素子の各外部電極と接続されるバンプを有する弾性材よりなるプローブカードと、前記プローブカードの裏面を保持する保持基板と、前記ウェハトレイにおけるウェハ載置部の外側に設けられ、前記ウェハトレイ及びプローブカードと共に第 1 の密封空間を形成する環状のシール部材とを備えたバーンイン用ウェハカセットにおいて、前記プローブカードは、前記プローブカードと前記保持基板との間に形成される第 2 の密封空間と前記第 1 の密封空間と連通させる連通孔を有していることを特徴とするバーンイン用ウェハカセット。

【請求項 2】 前記連通孔は、前記プローブカードにおける前記ウェハトレイのウェハ載置部と対向する領域と前記シール部材と接している領域との間の領域に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のバーンイン用ウェハカセット。

【請求項 3】 前記連通孔は、前記プローブカードにおける前記ウェハトレイのウェハ載置部と対向する領域に分散して形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のバーンイン用ウェハカセット。

【請求項 4】 複数の半導体集積回路素子が形成された半導体ウェハが載置されるウェハ載置部を有するウェハトレイと、該ウェハトレイのウェハ載置部と対向するように設けられ、表面側に前記複数の半導体集積回路素子の各外部電極と接続されるバンプを有すると共に裏面側に前記バンプと一体化された孤立パターンを有する弾性材よりなるプローブカードと、前記ウェハトレイにおけるウェハ載置部の外側に設けられ、前記ウェハトレイ及びプローブカードと共に密封空間を形成する環状のシール部材とを備えたバーンイン用ウェハカセットにおいて、前記プローブカードにおける前記孤立パターンが密に配置されているライン上に、前記プローブカードの内部応力を緩和する貫通孔が形成されていることを特徴とするバーンイン用ウェハカセット。

【請求項 5】 プローブカード本体の表面側に、半導体ウェハ上に形成された複数の半導体集積回路素子の各外部電極と接続されるバンプを有し、前記プローブカード本体の裏面側に前記バンプと一体化された孤立パターンを有し、前記プローブカード本体を表裏方向に貫通する貫通孔とを有しており、前記複数の半導体集積回路素子の電気特性をウェハ状態で一括して検査するためのプローブカードの製造方法であって、前記プローブカード本体の裏面側に全面に亘って金属膜を形成する金属膜形成工程と、前記金属膜が形成された前記プローブカード本体にお

る、バンプを形成する部分であるバンプ形成部及び貫通孔を形成する部分である貫通孔形成部にレーザビームを照射してそれぞれ貫通孔を形成する貫通孔形成工程と、前記プローブカード本体の表面側に電気メッキを施して、前記プローブカード本体における前記貫通孔の表面側に前記金属膜と一体にバンプを形成するバンプ形成工程と、前記金属膜に対して選択的にエッチングを行なって、前記プローブカード本体の裏面側に前記バンプと一体化された前記金属膜よりなる孤立パターンを形成すると共に、前記金属膜における前記プローブカード本体の貫通孔形成部と対向する領域を除去するエッチング工程と、全ての前記バンプのうち、前記プローブカードの裏面側に前記金属膜が残存しないバンプを除去するバンプ除去工程とを備えていることを特徴とするプローブカードの製造方法。

【請求項 6】 前記貫通孔形成工程は、前記プローブカード本体における貫通孔形成部に形成される貫通孔の径をバンプ形成部に形成される貫通孔の径よりも小さくする工程を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のプローブカードの製造方法。

【請求項 7】 前記貫通孔形成工程は、前記プローブカード本体のバンプ形成部と対応する部位にマスク開口部を有するマスクを所定量づつ移動しながらレーザビームを順次照射して、前記プローブカード本体における半導体集積回路素子と対向する領域及び対向しない領域の両方に亘って前記貫通孔を形成する工程を含み、前記エッチング工程は、前記金属膜における半導体集積回路素子と対向しない領域を除去する工程を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のプローブカードの製造方法。

【請求項 8】 前記貫通孔形成工程は、前記プローブカード本体のバンプ形成部及び貫通孔形成部と対応する部位にそれぞれマスク開口部を有するマスクを所定量づつ移動しながらレーザビームを順次照射して前記貫通孔を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のプローブカードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体ウェハ上に形成された複数の半導体集積回路素子に対して一括してバーンインを行なうためのバーンイン用ウェハカセット及びプローブカードの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体集積回路装置は、半導体集積回路素子とリードフレームとがボンディングワイヤによって電氣的に接続された後、半導体集積回路素子とリードフレームのリードとが樹脂又はセラミックスにより封止された状態で供給されて、プリント基板に実装される。

【0003】ところが、電子機器の小型化及び低価格化の要求から、半導体集積回路装置を半導体ウェハから切り出したままのベアチップ状態で回路基板に実装する方法が開発されており、品質が保証されたベアチップを低価格で供給することが望まれている。

【0004】ベアチップに対して品質保証を行なうためには、半導体集積回路素子の電気的特性をウェハ状態で一括してバーンインを行なう必要がある。

【0005】そこで、例えば、NIKKEI MICRODEVICES 1997年7月号に記載されているように、半導体集積回路素子が形成された半導体ウェハを保持するウェハトレイと、該ウェハトレイに保持された半導体ウェハと対向するように設けられ、該半導体ウェハの半導体集積回路素子の検査用端子と接続されるバンプを有するプローブカードと、ウェハトレイとプローブカードとの間に設けられ、ウェハトレイ及びプローブカードと共に密封空間を形成する環状のシール材とを備えたバーンイン用ウェハカセットが提案されている。

【0006】以下、前記のバーンイン用ウェハカセットについて、図10及び図11を参照しながら説明する。図10はバーンイン用ウェハカセットの断面構造を示しており、図11はバーンイン用ウェハカセットの部分拡大断面構造を示している。

【0007】図10に示すように、半導体ウェハ10を保持したウェハトレイ11と、ポリイミド樹脂よりなり弾性を有するプローブカード12を保持した配線基板13とが対向するように設けられていると共に、ウェハトレイ11の周縁部に環状のシール材14が設けられており、ウェハトレイ11とプローブカード12とを接近させると、ウェハトレイ11、プローブカード12及びシール部材14によって第1の密封空間15が形成される。

【0008】図11に示すように、半導体ウェハ10上に形成されている各半導体集積回路素子は外部電極16を有している。

【0009】図10及び図11に示すように、プローブカード12における、半導体ウェハ10上の半導体集積回路素子の外部電極16と対応する部位にはバンプ17が設けられていると共に、プローブカード12の周縁部は剛性のリング18により保持されている。また、プローブカード12におけるバンプ17の反対側には例えば銅よりなる孤立パターン19がバンプ17と一体に形成されており、バンプ17と孤立パターン19とによってプローブカード12を挟持しているので、バンプ17及び孤立パターン19はプローブカード12から脱落することはない。

【0010】図11に示すように、配線基板13には、一端部が電源電圧、接地電圧又は信号電圧等の検査用電圧を供給する図示しない検査装置に接続される多層配線20と、該多層配線20の他端側とプローブカード12

のバンプ17とを電気的に接続する異方導電性ゴム21とが設けられている。

【0011】図10に示すように、ウェハトレイ11の側面には図示しない減圧手段に接続される開閉弁22が設けられていると共に、ウェハトレイ11の上面における半導体ウェハ10とシール部材14との間には、第1の密封空間15と開閉弁22と連通する環状の凹状溝23が形成されている。

【0012】図10に示す状態で、開閉弁22を図示しない減圧手段に接続して第1の密封空間15を減圧すると、ウェハトレイ11とプローブカード12とが一層接近して、図11に示すように、半導体ウェハ10上の各半導体集積回路素子の外部電極16とプローブカード12のバンプ17とが電気的に接続する。その後、検査装置から検査用電圧を半導体ウェハ10上の各半導体集積回路素子に印加したり、各半導体集積回路素子からの出力信号を検査装置に入力したりして、検査装置により各半導体集積回路素子の電気特性を評価する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述したように、第1の密封空間15を減圧すると、ウェハトレイ11とプローブカード12とが一層接近して、半導体ウェハ10上の各半導体集積回路素子の外部電極16とプローブカード12のバンプ17とが電気的に接続するが、この際、配線基板13の異方導電性ゴム21とプローブカード12により形成される第2の密封空間25と第1の密封空間15との間に圧力差が生じると共にプローブカード12が弾性を有しているため、図12に示すように、プローブカード12は第1の密封空間15の方に引っ張られて半導体ウェハ10及びウェハトレイ11と部分的に接触する。

【0014】ところが、プローブカード12におけるバンプ17とシール部材14との間の距離がプローブカード12におけるバンプ17同士の間隔よりも大きいので、プローブカード12におけるバンプ17とシール部材14との間の領域はプローブカード12におけるバンプ17同士の間隔の領域に比べて伸びる量が多い。このため、プローブカード12の周縁部に設けられているバンプ17は、シール部材14の方つまり外側に移動するので、半導体ウェハ10の外部電極16と電気的に接続し難くなるという第1の問題がある。

【0015】もっとも、シール部材14の位置を内側つまり周縁部のバンプ17側に移動すると、プローブカード12におけるバンプ17とシール部材14との間の距離とプローブカード12におけるバンプ17同士の間隔との差は小さくなるが、この場合でも、ウェハトレイ11の周縁部においては半導体ウェハ10の厚さ分だけ段差があるので、プローブカード12におけるバンプ17とシール部材14との間の領域がプローブカード12におけるバンプ17同士の間隔の領域に比べて大き

く伸びる事態を回避することができない。

【0016】また、前述したように、プローブカード12は、バンプ17と孤立パターン19とによって挟持されているため、孤立パターン19が密着している領域においては伸びることができないので、プローブカード12は孤立パターン19が密着していない領域においてのみ伸びることになる。このため、プローブカード12における孤立パターン19が密な領域においては、プローブカード12に作用する内部応力が大きくなる一方、プローブカード12における孤立パターン19が疎な領域においては、プローブカード12に作用する内部応力が小さくなるので、プローブカード12のバンプ17は孤立パターン19の密な領域の方に引っ張られてしまう。このため、プローブカード12のバンプ17のうち、孤立パターン19が密な領域と疎な領域との間に位置するバンプ17は、孤立パターン19の密な領域側に移動するので、半導体ウェハ10の外部電極16と電気的に接続し難くなるという第2の問題がある。

【0017】前記に鑑み、本発明は、プローブカードの周縁部に設けられているバンプがシール部材側つまり外側に移動する事態を回避することを第1の目的とし、プローブカードの裏面にバンプと一体に形成されている孤立パターンの密な領域と疎な領域との間に位置するバンプが孤立パターンの密な領域側に移動する事態を回避することを第2の目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため、本発明に係る第1のバーンイン用ウェハカセットは、複数の半導体集積回路素子が形成された半導体ウェハが載置されるウェハ載置部を有するウェハトレイと、ウェハトレイのウェハ載置部と対向するように設けられ、表面側に複数の半導体集積回路素子の各外部電極と接続されるバンプを有する弾性材よりなるプローブカードと、プローブカードの裏面を保持する保持基板と、ウェハトレイにおけるウェハ載置部の外側に設けられ、ウェハトレイ及びプローブカードと共に第1の密封空間を形成する環状のシール部材とを備えたバーンイン用ウェハカセットを前提とし、プローブカードは、プローブカードと保持基板との間に形成される第2の密封空間と第1の密封空間と連通させる連通孔を有している。

【0019】第1のバーンイン用ウェハカセットによると、プローブカードが、プローブカードと保持基板との間に形成される第2の密封空間と、ウェハトレイ、プローブカード及びシール部材とによって形成される第1の密封空間とを連通させる連通孔を有しているため、第1の密封空間を減圧すると、第2の密封空間の大気が連通孔を通して第1の密封空間に流入するので、第1の密封空間と第2の密封空間との間に圧力差が生じない。

【0020】第1のバーンイン用ウェハカセットにおいて、連通孔は、プローブカードにおけるウェハトレイの

ウェハ載置部と対向する領域とシール部材と接している領域との間の領域に形成されていることが好ましい。

【0021】また、第1のバーンイン用ウェハカセットにおいて、連通孔は、プローブカードにおけるウェハトレイのウェハ載置部と対向する領域に分散して形成されていることが好ましい。

【0022】本発明に係る第2のバーンイン用ウェハカセットは、複数の半導体集積回路素子が形成された半導体ウェハが載置されるウェハ載置部を有するウェハトレイと、該ウェハトレイのウェハ載置部と対向するように設けられ、表面側に複数の半導体集積回路素子の各外部電極と接続されるバンプを有すると共に裏面側にバンプと一体化された孤立パターンを有する弾性材よりなるプローブカードと、ウェハトレイにおけるウェハ載置部の外側に設けられ、ウェハトレイ及びプローブカードと共に密封空間を形成する環状のシール部材とを備えたバーンイン用ウェハカセットを前提とし、プローブカードにおける孤立パターンが密に配置されているライン上に、プローブカードの内部応力を緩和する貫通孔が形成されている。

【0023】第2のバーンイン用ウェハカセットによると、プローブカードにおける孤立パターンが密に配置されているライン上に、プローブカードの内部応力を緩和する貫通孔が形成されているため、プローブカードにおける孤立パターンが密に配置されているラインに沿う方向の内部応力が緩和され、プローブカードにおける孤立パターンが疎に配置されているラインに沿う方向の内部応力との差が低減する。

【0024】本発明に係るプローブカードの製造方法は、プローブカード本体の表面側に、半導体ウェハ上に形成された複数の半導体集積回路素子の各外部電極と接続されるバンプを有し、プローブカード本体の裏面側にバンプと一体化された孤立パターンを有し、プローブカード本体を表裏方向に貫通する貫通孔とを有しており、複数の半導体集積回路素子の電気特性をウェハ状態で一括して検査するためのプローブカードの製造方法を対象とし、プローブカード本体の裏面側に全面に亘って金属膜を形成する金属膜形成工程と、金属膜が形成されたプローブカード本体における、バンプを形成する部分であるバンプ形成部及び貫通孔を形成する部分である貫通孔形成部にレーザビームを照射してそれぞれ貫通孔を形成する貫通孔形成工程と、プローブカード本体の表面側に電気メッキを施して、プローブカード本体における貫通孔の表面側に金属膜と一体にバンプを形成するバンプ形成工程と、金属膜に対して選択的にエッチングを行なって、プローブカード本体の裏面側にバンプと一体化された金属膜よりなる孤立パターンを形成すると共に、金属膜におけるプローブカード本体の貫通孔形成部と対向する領域を除去するエッチング工程と、全てのバンプのうち、プローブカードの裏面側に金属膜が残存しないバンプ

ブを除去するパンプ除去工程とを備えている。

【0025】本発明のプロブカードの製造方法によると、プロブカード本体を表裏方向に貫通する貫通孔をパンプを形成するための貫通孔と同一の工程で形成できると共に、貫通孔の裏面側に形成されている金属膜を除去する工程を金属膜よりなる孤立パターンを形成する工程と同一の工程で行なうことができる。

【0026】本発明のプロブカードの製造方法において、貫通孔形成工程は、プロブカード本体における貫通孔形成部に形成される貫通孔の径をパンプ形成部に形成される貫通孔の径よりも小さくする工程を含むことが好ましい。

【0027】本発明のプロブカードの製造方法において、貫通孔形成工程は、プロブカード本体のパンプ形成部と対応する部位にマスク開口部を有するマスクを所定量づつ移動しながらレーザビームを順次照射して、プロブカード本体における半導体集積回路素子と対向する領域及び対向しない領域の両方に亘って貫通孔を形成する工程を含み、エッチング工程は、金属膜における半導体集積回路素子と対向しない領域を除去する工程を含むことが好ましい。

【0028】本発明のプロブカードの製造方法において、貫通孔形成工程は、プロブカード本体のパンプ形成部及び貫通孔形成部と対応する部位にそれぞれマスク開口部を有するマスクを所定量づつ移動しながらレーザビームを順次照射して貫通孔を形成する工程を含むことが好ましい。

【0029】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態) 以下、本発明の第1の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットについて、図1及び図2を参照しながら説明する。

【0030】図1は第1の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットの断面構造を示している。

【0031】第1の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットは、図1に示すように、従来のバーンイン用ウェハカセットと同様、半導体集積回路素子が形成された半導体ウェハ10が載置されるウェハ載置部を有するウェハトレイ11と、該ウェハトレイ11のウェハ載置部と対向するように設けられ、表面側に複数の半導体集積回路素子の各外部電極16と接続されるパンプ17を有する例えばポリイミド樹脂等の弾性材よりなるプロブカード12と、該プロブカード12の裏面に異方導電性ゴム21を介して接する保持基板としての配線基板13と、ウェハトレイ11におけるウェハ載置部の外側に設けられた環状のシール部材14とを備えている。

【0032】また、図1においては、図示は省略したが、従来のバーンイン用ウェハカセットと同様、プロブカード12の周縁部は、剛性のリング18を介して、保持基板としての配線基板13に保持されていると共

に、図1に示すように、プロブカード12の裏面側には例えば銅膜よりなる孤立パターン19がパンプ17と一体に形成されており、パンプ17と孤立パターン19とによってプロブカード12を挟持している。

【0033】また、図1においては、図示は省略したが、ウェハトレイ11の側面には図示しない減圧手段に接続される開閉弁22が設けられている(図10を参照)。

【0034】さらに、従来のバーンイン用ウェハカセットと同様、プロブカード12の周縁部が環状のシール部材14により配線基板13に押圧されているため、ウェハトレイ11、プロブカード12及びシール部材14によって第1の密封空間15が形成されていると共に、プロブカード12と配線基板13との間に第2の密封空間25が形成されている。

【0035】第1の実施形態の特徴として、プロブカード12におけるウェハトレイ11のウェハ載置部と対向する領域とシール部材14と接している領域との間である周縁部領域に連通孔26aが形成されていると共に、プロブカード12におけるウェハトレイ11のウェハ載置部と対向する領域であるウェハ領域にも連通孔26bが分散して形成されている。

【0036】第1の実施形態に係るバーンイン用検査用基板において、図示を省略した開閉弁から第1の密封空間15を減圧すると、弾性材よりなるプロブカード12は、図2(a)に示すように、第1の密封空間15の方に引き寄せられて撓むが、その後、第2の密封空間25の大気が連通孔26を通して第1の密封空間15に流入するため、第1の密封空間15と第2の密封空間25との間に圧力差がなくなるので、プロブカード12は、一点鎖線に示すように、ウェハトレイ11と平行になる。この場合、ウェハトレイ11の周縁部においては、ウェハトレイ11の上に半導体ウェハ10が載置されていないため、プロブカード12とウェハトレイ11との距離が、ウェハトレイ11のウェハ載置部に比べて、半導体ウェハ10の厚さ分だけ大きいので、第1の密封空間15に対する減圧の直後に、プロブカード12における連通孔26aの周辺部がウェハトレイ11に密着することはない。このため、プロブカード12は一点鎖線に示すようにウェハトレイ11に対して平行な状態に戻るため、プロブカード12の周縁部に設けられているパンプ17は、シール部材14の方につきり外側に移動せず、半導体ウェハ10の外部電極16と電気的に確実に接続される。

【0037】ところで、第1の密封空間15が減圧されてプロブカード12が伸びる際、プロブカード12における連通孔26bが形成されている領域は、連通孔26bが形成されていない領域に比べて大きく伸びるが、第1の実施形態においては、プロブカード12におけるウェハトレイ11のウェハ載置部と対向するウェ

ハ領域に分散して連通孔 26 b が形成されているため、プローブカード 12 における伸び量のばらつきがプローブカード 12 の面内において分散されるので、プローブカード 12 のバンプ 17 は、特定の方向に大きく移動せず、半導体ウェハ 10 の外部電極 16 と電気的に確実に接続される。

【0038】もつとも、プローブカード 12 の周縁部領域に連通孔 26 が形成されておらず、プローブカード 12 のウェハ領域にのみ連通孔 26 が形成されている場合には、第 1 の密封空間 15 を急速に減圧すると、図 2

(b) に示すように、プローブカード 12 における連通孔 26 の周辺部が半導体ウェハ 10 に密着してしまう恐れがあるので、この場合には、第 1 の密封空間 15 を緩やかに減圧することが好ましい。

【0039】以上の説明から理解できるように、連通孔 26 の数を多くすると、第 1 の密封空間 15 を減圧する際に、第 1 の密封空間 15 と第 2 の密封空間 25 との間の圧力差が解消するまでの時間は短くなるが、連通孔 26 の分布状態によってはプローブカード 12 の伸び量にばらつきが生じやすくなるので、第 1 の密封空間 15 と第 2 の密封空間 25 との圧力差が解消するまでに要する時間及びプローブカード 12 の伸び量のばらつきを考慮して、連通孔 26 の数及び配置を最適化することが好ましい。

【0040】また、連通孔 26 の径としては、プローブカード 12 を洗浄するための洗浄液が通過しない一方、洗浄液が気化されてなる気体は通過する程度の大きさが好ましい。このようにすると、プローブカード 12 を洗浄液により洗浄する際に、洗浄液がプローブカード 12 と配線基板 13 との間に侵入する事態を防止できると共に、洗浄液がプローブカード 12 と配線基板 13 との間に侵入してしまっても、侵入した洗浄液を気化させて除去することが容易になる。

【0041】(第 2 の実施形態) 以下、本発明の第 2 の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットについて、図 3 及び図 4 を参照しながら説明する。図 3 はプローブカード 12 の表面における半導体ウェハ 10 と対向する領域 (破線で示す領域) の平面構造を示し、図 4 はプローブカード 12 の裏面の部分拡大平面構造を示している。尚、図 3 及び図 4 における一点鎖線は、半導体ウェハ 10 に形成された半導体集積回路素子と対応する領域を示している。

【0042】第 2 の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットも、従来及び第 1 の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットと同様、半導体ウェハ 10 が載置されるウェハトレイ 11 と、表面側に複数のバンプ 17 を有する例えばポリイミド樹脂等の弾性材よりなるプローブカード 12 と、該プローブカード 12 の裏面を異方導電性ゴム 21 を介して保持する保持基板 13 と、ウェハトレイ 11 の周縁部に設けられた環状のシール部材 14

と、バンプ 17 と共にプローブカード 12 を挟持する孤立パターン 19 と、ウェハトレイ 11、プローブカード 12 及びシール部材 14 によって形成される第 1 の密封空間 15 とを備えている。

【0043】第 2 の実施形態の特徴として、プローブカード 12 における孤立パターン 19 が密に配置されているライン上には、プローブカード 12 及びシール部材 14 によって形成される第 1 の密封空間 15 が減圧されたり、プローブカード 12 が加熱されたりする際に、プローブカード 12 に作用する内部応力を緩和する貫通孔 27 が形成されている。具体的には、図 4 に示すように、孤立パターン 19 同士の間貫通孔 27 を形成するためのスペースが存在するときには、貫通孔 27 は孤立パターン 19 同士の間形成され、孤立パターン 19 同士の間貫通孔 27 を形成するためのスペースが存在しないときには、貫通孔 27 は半導体集積回路素子同士の間のスクライビングライン上に形成されている。

【0044】尚、プローブカード 12 における孤立パターン 19 が密に配置されているラインとしては、図 3 における左右方向には限定されず、図 3 における上下方向の場合もあるし、斜め方向の場合もある。また、プローブカード 12 における孤立パターン 19 が密に配置されているラインとして、バンプ 17 が密に配置されているラインと一致することが多いが、複数のバンプ 17 を接続するような孤立パターン 19 が形成されている場合には、孤立パターン 19 が延びる方向と一致することもある。

【0045】ところで、プローブカード 12 における孤立パターン 19 が密に配置されているライン (図 3 又は図 4 においてバンプ 17 又は孤立パターン 19 が狭い間隔で形成されているライン) 上においては、プローブカード 12 に作用する内部応力が大きくなるが、第 2 の実施形態においては、プローブカード 12 における孤立パターン 19 が密に配置されているライン上には内部応力を緩和する貫通孔 27 が形成されているため、プローブカード 12 に作用する内部応力は緩和される。このため、プローブカード 12 に設けられているバンプ 17 が、孤立パターン 19 が密に配置されているラインに沿って移動する事態が回避されるので、各バンプ 17 は半導体集積回路素子の各外部電極 16 と確実に接続される。

【0046】(第 3 の実施形態) 以下、本発明の第 3 の実施形態に係るプローブカードの製造方法について図 5 ～図 7 を参照しながら説明する。

【0047】第 3 の実施形態は、第 1 又は第 2 の実施形態に係るバーンイン用検査用基板におけるプローブカードを製造する方法であって、具体的には、プローブカード本体 30 の表面側に、半導体ウェハ 10 上に形成された複数の半導体集積回路素子の各外部電極 16 と接続されるバンプ 17 を有し、プローブカード本体 30 の裏面

側にバンプ 17 と一体化された孤立パターン 19 を有し、プローブカード本体 30 を表裏方向に貫通する貫通孔 (第 1 の実施形態における連通孔 26 又は第 2 の実施形態における貫通孔 27 と対応する。) 32 を有するプローブカードの製造方法である。

【0048】まず、図 6 (a) に示すように、例えばポリイミド樹脂よりなるシート状のプローブカード本体 30 の裏面に全面に亘って、例えば銅よりなる金属膜 31 を堆積する。また、このポリイミド樹脂と銅よりなる金属膜 31 とからなる 2 層きざいは、例えば圧延された銅箔とポリイミドシートとを張り合わせるにより作成してもよいし、例えば圧延された銅箔に、未硬化のポリイミドをコーティング (塗布) して作成してもよい。その後、プローブカード本体 30 のバンプ形成部 (バンプを形成する部分) と対応する部位にマスク開口部を有するマスクを所定量づつ移動しながらレーザビームを順次照射して貫通孔 32 を形成する。この場合、マスクには、1 個又は複数の半導体集積回路素子におけるバンプ形成部の繰り返しパターンに対応してマスク開口部を形成しておく、レーザビームの照射回数及びマスクの移動回数を低減できるので好ましい。

【0049】図 5 はレーザビームにより貫通孔 32 が形成されたプローブカード本体 30 の平面構造を示しており、図 5 において、30a は剛性のリング 18 (図 10 を参照) に保持される領域を示し、30b はウェハバーンイン工程において半導体ウェハ 10 と対向するウェハ領域 (破線で囲まれる領域) を示し、30c は半導体ウェハ 10 上に形成された各半導体集積回路素子の領域 (一点鎖線で囲まれる領域) を示している。また、図 7 (a) 及び (b) は、図 5 における二点鎖線で示す部分の拡大図である。

【0050】図 6 (a) に示す貫通孔形成工程においては、図 5 及び図 7 (a) に示すように、一部又は全ての領域がウェハ領域 30b からみ出すために、半導体集積回路素子と対向しない領域に対しても、前記のマスクを用いてレーザを照射して貫通孔 32 を形成する。尚、図 5 において、黒丸は前記のマスクを用いてレーザを照射することにより形成された貫通孔 32 を示し、図 6

(a) ~ (d) において、破線よりも左側の部分はバンプ 17 を形成するバンプ形成領域を示し、破線よりも右側の部分は貫通孔 32 を形成する貫通孔形成領域を示している。

【0051】次に、図 6 (b) に示すように、プローブカード本体 30 の表面側に電気メッキを施して、プローブカード本体 30 の表面に、全ての貫通孔 32 に対して露出している金属膜 31 と一体にバンプ 17 を形成する。このようにすると、プローブカード 30 はバンプ 17 及び金属膜 31 によって挟持される。

【0052】次に、金属膜 31 に対して選択的にエッチングを行なつて、図 6 (c) に示すように、貫通孔形成

領域においては全ての金属膜 31 を除去する一方、バンプ形成領域においては、第 1 又は第 2 の実施形態で示した孤立パターン 19 を形成する。

【0053】次に、図 6 (d) に示すように、全てのバンプ 17 のうち、裏面側に金属膜 31 が残存しないバンプ 17 を除去すると、図 7 (b) に示すように、プローブカード本体 30 におけるウェハ領域 30b にはバンプ 17 が残存する一方、プローブカード本体 30 におけるウェハ領域 30b の外側にはバンプ 17 が残存しない。この場合、ウェハ領域 30b の外側のバンプ 17 は、裏面側に金属膜 31 が残存しないので、容易に除去することができる。

【0054】第 3 の実施形態においては、プローブカード本体 30 に形成する貫通孔 32 の径は全て同じ大きさであったが、図 8 (a) に示すように、プローブカード本体 30 におけるバンプ形成領域に形成される貫通孔 32A の径に比べて、貫通孔形成領域に形成される貫通孔 32B の径を小さくすることが好ましい。このようにすると、図 8 (b) に示すように、貫通孔形成領域に形成されるバンプ 17B は、バンプ形成領域に形成される本来のバンプ 17 に比べて高さが低い。このため、図 8

(c) に示すように、裏面側の金属膜 31 を除去した後、背の低いバンプ 17B が残存しても、背の低いバンプ 17B は半導体集積回路の外部電極 17 と接触しないので、支障はない。

【0055】また、第 3 の実施形態においては、プローブカード本体 30 のバンプ形成部と対応する部位にマスク開口部を有するマスクを所定量づつ移動しながらレーザビームを順次照射して、プローブカード本体 30 における半導体集積回路素子と対向する領域及び対向しない領域の両方に亘って貫通孔 32 を形成したが、これに代えて、図 9 に示すように、プローブカード本体 30 におけるバンプ 17 が形成されるバンプ形成部及び貫通孔 32 が形成される貫通孔形成部と対応する部位にそれぞれマスク開口部を有するマスクを所定量づつ移動しながらレーザビームを順次照射して貫通孔 32 を形成してもよい。

【0056】

【発明の効果】本発明に係る第 1 のバーンイン用ウェハカセットによると、第 1 の密封空間を減圧したときに、第 2 の密封空間の大気が連通孔を通して第 1 の密封空間に流入して、第 1 の密封空間と第 2 の密封空間との間に圧力差が生じないため、プローブカードの周縁部に設けられているバンプが、シール部材の方へ引っ張られて移動する事態が回避されるので、全てのバンプが半導体ウェハの外部電極と電気的に確実に接続する。

【0057】第 1 のバーンイン用ウェハカセットにおいて、連通孔がプローブカードにおけるウェハトレイのウェハ載置部と対向する領域とシール部材と接している領域との間に形成されていると、第 1 の密封空間を減圧し

たときに、プローブカードにおける連通孔の周辺部が半導体ウェハに密着する事態を回避できるので、第2の密封空間の大気を連通孔を通して第1の密封空間に確実に流入させることができる。

【0058】また、第1のバーンイン用ウェハカセットにおいて、連通孔がプローブカードにおけるウェハトレイのウェハ載置部と対向する領域に分散して形成されていると、第1の密封空間を減圧したときのプローブカードの伸び量のばらつきがプローブカードの面内において分散されるので、プローブカードのバンプが特定の方向に大きく移動する事態を回避できるので、全てのバンプが半導体ウェハの外部電極と電気的に確実に接続する。

【0059】第2のバーンイン用ウェハカセットによると、プローブカードが面内方向に伸びる際に、プローブカードにおける孤立パターンが密に配置されているラインに沿う方向の内部応力と、プローブカードにおける孤立パターンが疎に配置されているラインに沿う方向の内部応力との差が低減するため、プローブカードに設けられているバンプが、孤立パターンが密に配置されているラインに沿って移動する事態を回避できるので、各バンプは半導体集積回路素子の各外部電極と確実に接続する。

【0060】本発明のプローブカードの製造方法によると、プローブカード本体を表裏方向に貫通する貫通孔をバンプを形成するための貫通孔と同一の工程で形成できると共に、貫通孔の裏面側に形成されている金属膜を除去する工程を孤立パターンを形成する工程と同一の工程で行なうことができるので、工程数の増加を招くことなく、貫通孔を形成することができる。

【0061】本発明のプローブカードの製造方法において、貫通孔形成部に形成される貫通孔の径をバンプ形成部に形成される貫通孔の径よりも小さくすると、貫通孔となる部位に形成されているバンプは本来のバンプよりも背が低くなるので、貫通孔となる部位にバンプが残存してしまっても、貫通孔となる部位に残存するバンプは半導体ウェハの外部電極と接続されないので支障はない。

【0062】本発明のプローブカードの製造方法において、プローブカード本体における半導体集積回路素子と対向する領域及び対向しない領域の両方に亘って貫通孔を形成した後、金属膜における半導体集積回路素子と対向しない領域を除去すると、プローブカード本体における半導体集積回路素子と対向しない領域に確実に貫通孔を形成することができる。

【0063】本発明のプローブカードの製造方法において、プローブカード本体のバンプ形成部及び貫通孔形成部と対応する部位にそれぞれマスク開口部を有するマスクを用いて貫通孔を形成すると、プローブカード本体における半導体集積回路素子と対向する領域に分散して貫通孔を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットの部分断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットの動作を説明する部分断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットのプローブカードの表面構造を示す平面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係るバーンイン用ウェハカセットのプローブカードの裏面構造を示す部分拡大平面図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係るプローブカードの製造方法における貫通孔形成工程を示すプローブカード本体の平面図である。

【図6】(a)～(d)は本発明の第3の実施形態に係るプローブカードの製造方法の各工程を示す断面図である。

【図7】(a)及び(b)は本発明の第3の実施形態に係るプローブカードの製造方法の各工程を示すプローブカード本体の部分拡大断面図である。

【図8】(a)～(c)は本発明の第3の実施形態に係るプローブカードの製造方法の変形例の各工程を示す断面図である。

【図9】本発明の第3の実施形態に係るプローブカードの製造方法の変形例における貫通孔形成工程を示すプローブカード本体の部分拡大平面図である。

【図10】従来のバーンイン用ウェハカセットを示す断面図である。

【図11】従来のバーンイン用ウェハカセットの部分拡大断面図である。

【図12】従来のバーンイン用ウェハカセットの問題点を説明する部分拡大断面図である。

【符号の説明】

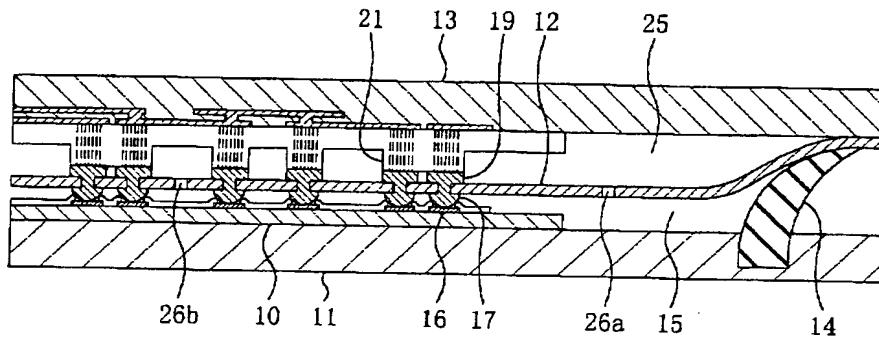
- 10 半導体ウェハ
- 11 ウェハトレイ
- 12 プローブカード
- 13 配線基板
- 14 シール部材
- 15 第1の密封空間
- 16 外部電極
- 17 バンプ
- 17B 貫通孔形成領域のバンプ
- 18 剛性のリング
- 19 孤立パターン
- 20 多層配線
- 21 異方導電性ゴム
- 22 開閉弁
- 23 凹状溝
- 25 第2の密封空間
- 26 連通孔

15

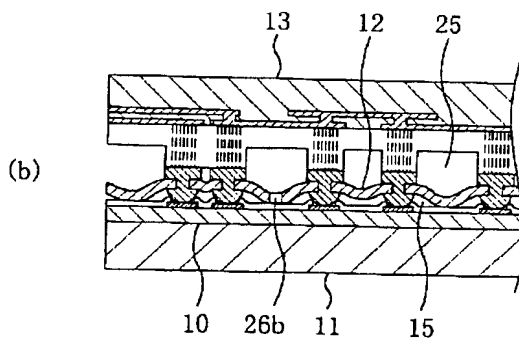
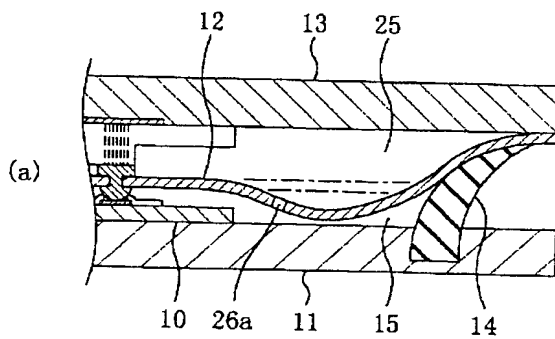
- 27 貫通孔
 30 プローブカード本体
 30a 剛性のリングに保持される領域
 30b 半導体ウェハと対向するウェハ領域
 30c 半導体集積回路素子の領域

- 31 金属膜
 32 貫通孔
 32A バンプ形成領域の貫通孔
 32B 貫通孔形成領域の貫通孔

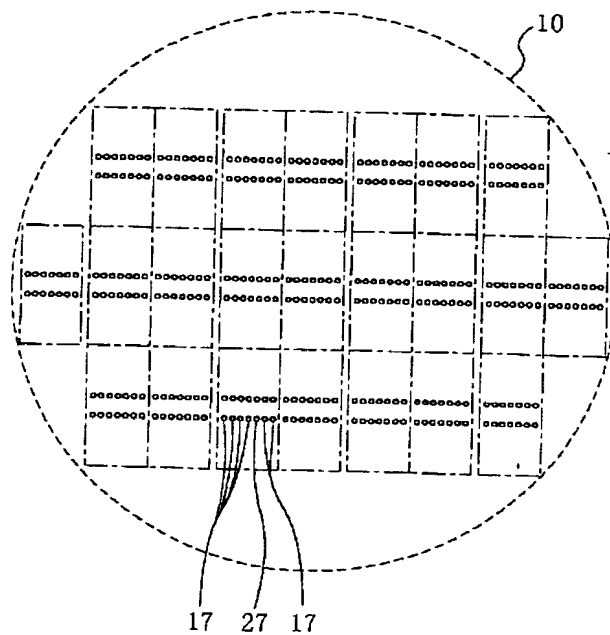
【図1】



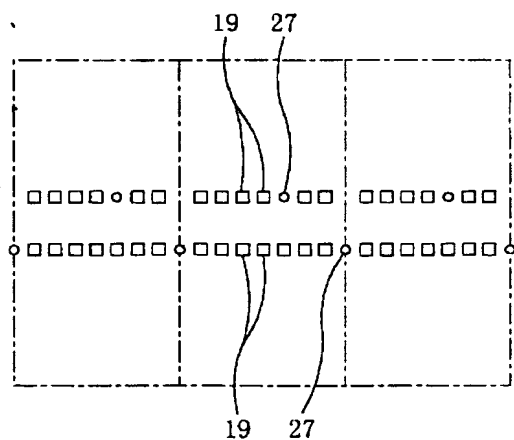
【図2】



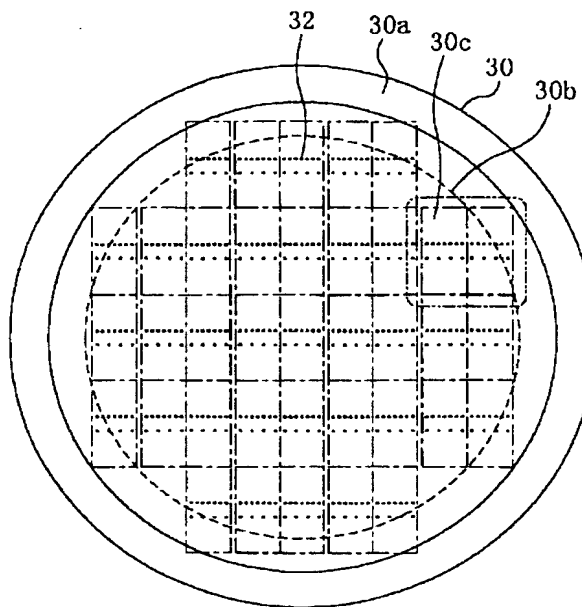
【図3】



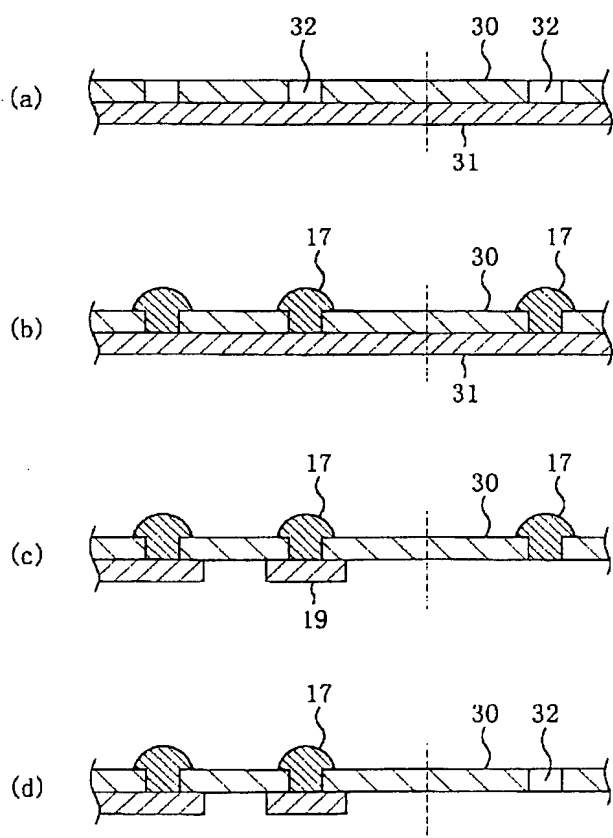
【図4】



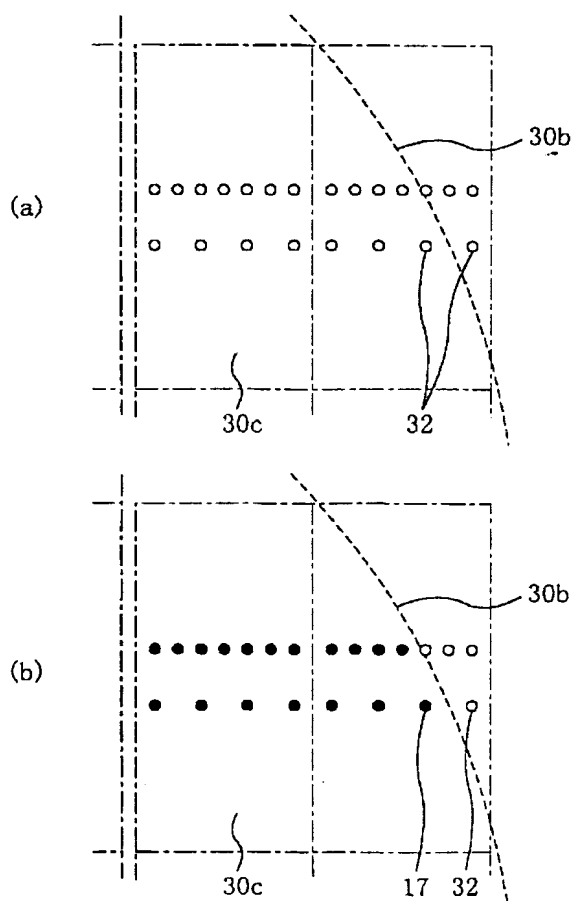
【図5】



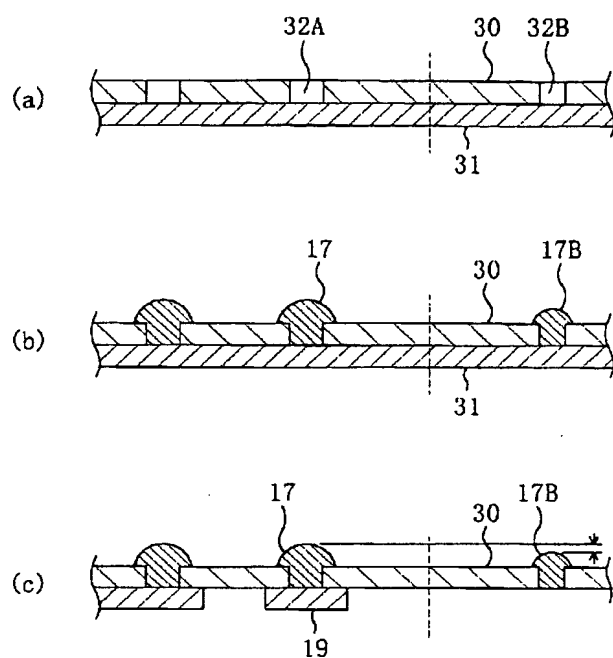
【図6】



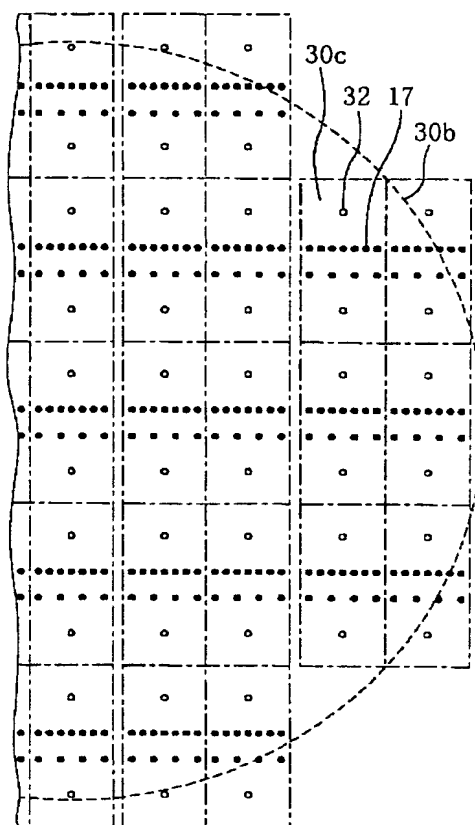
【図7】



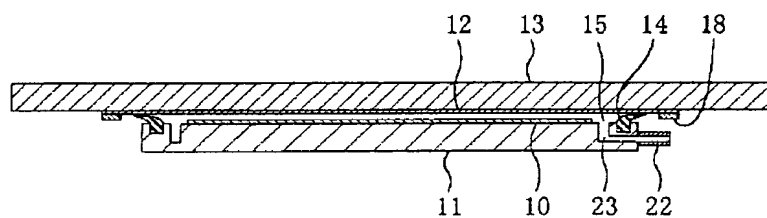
【図8】



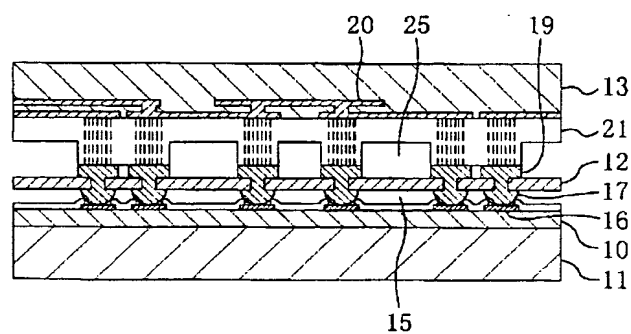
【図9】



【図10】



【図11】



【図 1 2】

